

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :

H01L 25/07

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/55917

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

21. September 2000 (21.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00595

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 2000 (01.03.00)

(30) Prioritätsdaten:

199 11 953.8

17. März 1999 (17.03.99)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): EU-PEC EUROPÄISCHE GESELLSCHAFT FÜR LEISTUNGSHALBLEITER MBH & CO. KG [DE/DE]; Max-Planck-Strasse 5, D-59581 Warstein-Belecke (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FERBER, Gottfried [DE/DE]; Suermannsholt 3, D-59581 Warstein (DE). PELMER, Reimund [DE/DE]; Königsplatz 4, D-59494 Soest (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: EUPEC EUROPÄISCHE GESELLSCHAFT FÜR LEISTUNGSHALBLEITER MBH & CO. KG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).

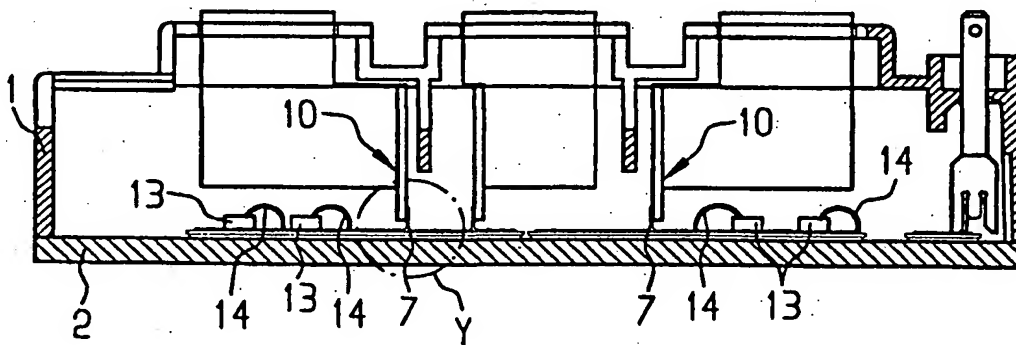
(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: POWER SEMICONDUCTOR MODULE

(54) Bezeichnung: LEISTUNGSHALBLEITERMODUL



(57) Abstract

The invention relates to a power semiconductor module comprised of a plastic housing (1), a plurality of terminal elements (7) for external main terminals and control terminals, at least one ceramic substrate (4) which is provided at least on the top side (5) thereof with a structured metallization (8), which is fitted with semiconductor components (13) and which is inserted into the bottom opening of the plastic housing. The terminal elements for the outer main terminals and control terminals are connected by detaching a part of the structured metallization from the ceramic substrates and bending it vertically upward to form a holding tongue (10) so that the holding tongue can be connected to a terminal element by means of a hard solder (18) or a welded connection. These measures ensure an excellent stability with regard to thermal alternating stresses.

# (57) Zusammenfassung

Es wird ein Leistungshalbleitermodul, bestehend aus einem Kunststoffgehäuse (1), mehreren Anschlußelementen (7) für äußere Haupt- und Steueranschlüsse, zumindest einem Keramiksubstrat (4), das zumindest auf seiner Oberseite (5) mit einer strukturierten Metallisierung (8) versehen und mit Halbleiterbauelementen (13) bestückt ist und in die Bodenöffnung des Kunststoffgehäuses eingesetzt ist, vorgestellt. Dabei wird die Verbindung zwischen den Anschlußelementen für die äußeren Haupt- und Steueranschlüsse dadurch realisiert, daß ein Teil der strukturierten Metallisierung auf den Keramiksubstraten abgelöst ist und zu einer Greifflasche (10) senkrecht nach oben gebogen ist, so daß die Greifflasche mit einem Anschlußelement über eine Hartlöt (18) oder eine Schweißverbindung verbunden werden kann. Durch diese Maßnahme wird eine hervorragende Stabilität gegenüber thermischen Wechselbelastungen gewährleistet.

## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

## Leistungshalbleitermodul

5 Die Erfindung betrifft ein Leistungshalbleitermodul bestehend aus:

- Einem Kunststoffgehäuse,
- mehreren Anschlußelementen für äußere Haupt- und Steueran-
- 10 schlüsse,
- zumindest einem Keramiksubstrat, das zumindest auf seiner Oberfläche mit einer strukturierten Metallisierung versehen und mit Halbleiterbauelementen bestückt ist und in die Bodenöffnung des Kunststoffgehäuses eingesetzt ist.

15

Ein solches Leistungshalbleitermodul ist seit langer Zeit bekannt und beispielsweise in der DE 36 04 313 A1 eingehend beschrieben.

20 Die bei diesen Leistungshalbleitermodulen verwendeten Keramiksubstrate bestehen üblicherweise aus Aluminiumoxid  $\text{Al}_2\text{O}_3$  oder AlN und sind mit lötfähigen Leiterbahnen, d. h. einer strukturierten Metallisierung versehen.

25 Bei den aus Aluminiumoxid bestehenden Keramiksubstraten werden diese Leiterbahnen über das sogenannte Direct-Copper-Bonding-Verfahren hergestellt, wo hingegen bei denen aus Aluminiumnitrid bestehenden Keramiksubstraten die Leiterbahnen über das Active-Metal-Brazing-Verfahren hergestellt werden.

30 Beide Verfahren sind hinlänglich im Stand der Technik beschrieben.

Auf diese lötfähigen Leiterbahnen werden die Last- und Steueranschlüsse als Metallwinkel, Kopfdrähte oder Stanzbiege-

35 teile stumpf auf die vorgesehenen Anschlußflächen weichgelötet. Zum Ausgleich von auftretenden Zug- und Biegebelastungen sind in den Last- und Steueranschlüssen beispielsweise Aus-

gleichsbögen vorgesehen. Die so erzielten Verbindungen weisen des öfteren jedoch Probleme bezüglich der mechanischen Zuverlässigkeit der Verbindungen auf.

5 Ferner fordert die Verwendung von Last- und Steueranschlüssen mit Ausgleichsbögen einen größeren Platzbedarf, so daß einer Miniaturisierung der Leistungshalbleitermodule Grenzen gesetzt sind.

10 Über die Außenkanten der Keramiksubstrate ragende Anschlußlaschen werden in der Regel mit Anschlußsteckern oder Lastanschlüssen verschweißt oder gelötet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Leistungshalbleitermodul der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches eine erhöhte mechanische Zuverlässigkeit in den Verbindungen der Lastanschlüsse und/oder der Steueranschlüsse mit dem Keramiksubstrat gewährleistet und gleichzeitig einen geringeren Platzbedarf für die Last- und/oder Steueranschlüsse erfordert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Leistungshalbleitermodul der eingangs genannten Art gelöst, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß zumindest ein Teil der strukturierten Metallisierung von dem Keramiksubstrat abgelöst ist und zu einer Greiflasche senkrecht hoch gebogen ist und daß die Greiflasche mit einem Anschlußelement für äußere Anschlüsse verbunden ist.

30 Bei dieser Vorgehensweise werden aus der Metallisierung der Keramiksubstrate an den erforderlichen Anschlußstellen Teile der Metallisierung abgelöst und senkrecht nach oben gebogen. An diese innerhalb der Keramiksubstrate entstandenen Greiflaschen werden die nach außen gehenden Last- und/oder Steueranschlüsse befestigt. Typischerweise werden die Greiflaschen mit den Anschlußelementen durch eine Hartlötverbindung oder eine Schweißverbindung verbunden, so daß eine wesentlich fe-

stere und mechanisch zuverlässigere Verbindung hergestellt werden kann. Bei den bisher im Stand der Technik hergestellten Weichlotverbindungen konnte keine einer Hartlöt- bzw. einer Schweißverbindung gleichkommenden Festigkeit erzielt werden.

Durch diese Maßnahme kann eine zuverlässige temperaturbeständige Verbindung zwischen der Metallisierung auf dem Keramiksubstrat und den Anschlußelementen hergestellt werden, insbesondere bei der Verbindung über eine Schweißverbindung ist auch kein Zusatzwerkstoff erforderlich. Dadurch können die Montagezeiten sehr stark verkürzt werden.

Des Weiteren können durch diese Maßnahmen die Leistungshalbleitermodule weiter miniaturisiert werden, da Ausgleichsbögen in den Last- und/oder Steueranschlüssen entfallen können.

Des Weiteren können relativ kurze Lastanschlüsse mit großem Leitungsquerschnitt verwirklicht werden. Solche Lastanschlüsse weisen einen gegenüber den Lastanschlüssen nach dem Stand der Technik deutlich geringeren elektrischen Widerstand auf.

Schließlich kommt es durch die Maßnahmen gemäß der vorliegenden Erfindung zu keinen Isolationsproblemen, die darauf beruhen, daß Teile der Keramiksubstrate ausbrechen. Das Ausbrechen der Keramiksubstrate entsteht durch überhöhte Kerbwirkung unterhalb massiver Materialanhäufungen von Anschlußelementen bei Temperaturlastwechseln.

Insgesamt können nach der vorliegenden Erfindung Leistungshalbleitermodule gefertigt werden, die gegenüber dem Stand der Technik wesentlich zuverlässiger sind und kleinere Abmessungen aufweisen.

Eine ausführliche Beschreibung der Erfindung erfolgt anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

5 Figur 1 eine Draufsicht auf ein Leistungshalbleitermodul, wobei der Gehäusedeckel entfernt ist,

10 Figur 2 eine Seitenansicht des Leistungshalbleitermoduls in der in Figur 1 eingetragenen Schnittebene A-B gemäß dem Stand der Technik,

15 Figur 3 eine Seitenansicht des Leistungshalbleitermoduls in der in Figur 1 eingetragenen Schnittebene A-B mit senkrecht nach oben gebogenen Greifflaschen,

Figur 4 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Figur 2 gemäß des mit X bezeichneten Bereichs und

20 Figur 5 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Figur 3 gemäß des mit Y bezeichneten Bereichs.

Figur 1 zeigt in Draufsicht ein Leistungshalbleitermodul, dessen Gehäusedeckel abgenommen ist. Das Leistungshalbleitermodul besteht aus einem Kunststoffgehäuse 1 und einer metallischen Bodenplatte 2, die in eine Öffnung am Boden des Kunststoffgehäuses 1 eingesetzt ist. Dies ist auch aus den Figuren 2 und 3 deutlicher zu ersehen. Die Figuren 2 und 3 zeigen Seitenansichten, in der in Figur 1 eingetragenen Schnittebene A-B.

30 Das Leistungshalbleitermodul enthält mehrere Keramiksubstrate 4, die auf die metallische Bodenplatte 2 aufgebracht sind. Die Keramiksubstrate 4 bestehen hier aus Aluminiumoxid  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und weisen auf ihrer Unterseite 6 eine durchgehende Metallschicht 9 auf. Die Keramiksubstrate 4 sind über diese Metallschicht 9 mit der Oberseite 7 der metallischen Bodenplatte 2 über eine Weichlotverbindung 16 verbunden, was insbesondere

aus den Figuren 4 und 5 zu ersehen ist. Auf der Oberseite 5 der Keramiksubstrate 4 befindet sich ebenfalls eine Metallisierung 8, die strukturiert ist und aus einer im Direct-Copper-Bonding-Verfahren hergestellten Kupferfolie besteht.

5 Auf dieser strukturierten Metallisierung 8 befinden sich Halbleiterbauelemente 13. Die Halbleiterbauelemente 13 sind mit der Metallisierung 8 verlötet. Die Halbleiterbauelemente 13 und die strukturierte Metallisierung 8 sind zusätzlich über mit Drahtbondern hergestellten Bondverbindungen 14 miteinander verbunden.

Ferner sind auf der Oberseite 5 der Keramiksubstrate Verbindungselemente 3 angeordnet, die in den Figuren 2 und 4 die Gestalt von Blechstreifen aufweisen, die mit Ausgleichsbögen  
15 versehen sind. Die Anschlußpunkte der Anschlußelemente sind in der Figur 1 auf der Metallisierung 8 zu erkennen. Die Anschlußelemente gemäß dem Stand der Technik werden auf diesen Anschlußpunkten über eine Weichlotverbindung 15 aufgebracht.

20 Die Figur 2 und die Figur 4 zeigen Anschlußelemente 3, die z. B. aus einem etwa 1 mm dicken und etwa 3 mm breiten Metallstreifen bestehen, der beispielsweise aus Kupfer hergestellt ist. Dieser Metallstreifen weist einen Dehnungsbogen 17 auf.

25 Gemäß der vorliegenden Erfindung werden diese Anschlußelemente 3 mit Dehnungsbogen 17 dadurch ersetzt, daß die Metallisierung 8 auf der Oberseite 5 der Keramiksubstrate 4 im Bereich der Ecken der Keramiksubstrate senkrecht zu einer Greifflasche 10 nach oben gebogen ist und an den Enden der  
30 nach oben gebogenen Metallisierungsenden Anschlußelemente 7 ohne Dehnungsbögen über eine Hartlotverbindung 18 oder eine Schweißverbindung direkt verbunden werden, was in der Figur 3 und der Figur 5 dargestellt ist.

35 Wie der Figur 5 zu entnehmen ist, weist sowohl die Verbindungsstelle als auch die Anschlußelemente selber einen ge-

ringeren Platzbedarf auf. Da die Verbindungsstellen nicht mehr Weichlotverbindungen sondern Hartlot- oder Schweißverbindungen sind, wird eine weitaus bessere Stabilität gegenüber thermischen Wechselbelastungen gewährleistet. Die

5 Greifflaschen können entweder mechanisch über ein Ablösewerkzeug von den Keramiksubstraten abgelöst werden, wobei eine lokale Unterätzung der Metallisierungskanten an der Ablösestelle den Ablösevorgang begünstigt.

10 In einer alternativen Vorgehensweise kann die Metallisierung durch eine lokale Wärmebehandlung vorgenommen werden. Dabei ist vorstellbar, daß mit einem Laser in einer Inertgasatmosphäre die Metallisierung von dem Keramiksubstrat gelöst wird.

15

In einer dritten Vorgehensweise werden von vorn herein die aufzubiegenden Teile der Metallisierung nicht auf das Keramiksubstrat gelötet, indem für die entsprechenden Teilflächen auf dem Keramiksubstrat kein Lot aufgebracht wird. Diese Vorgehensweise ist insbesondere bei Aluminiumnitrid-  
20 Keramiksubstraten vorteilhaft, da die Metallisierung derzeit dort nicht nachträglich abgelöst werden kann.



## Patentansprüche

1. Leistungshalbleitermodul bestehend aus:

- einem Kunststoffgehäuse (1),
  - 5 - mehreren Anschlußelementen (7) für äußere Haupt- und Steueranschlüsse,
  - zumindest einem Keramiksubstrat (4), das zumindest auf seiner Oberseite (5) mit einer strukturierten Metallisierung (8) versehen und mit Halbleiterbauelementen (13) be-
  - 10 - stückt ist und in die Bodenöffnung des Kunststoffgehäuses (1) eingesetzt ist,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß zumindest ein Teil der strukturierten Metallisierung (8) von dem Keramiksubstrat (4) abgelöst ist und zu einer
  - 15 - Greifflasche (10) senkrecht hochgebogen ist und
  - daß die Greifflasche mit einem Anschlußelement (7) für äußere Anschlüsse verbunden ist.

2. Leistungshalbleiterbauelement nach Anspruch 1,

- 20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß die Greifflasche (10) mit einem Anschlußelement (7) durch eine Hartlötverbindung (18) verbunden ist.

3. Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 1,

- 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß die Greifflasche (10) mit einem Anschlußelement (7) durch eine Schweißverbindung verbunden ist.

4. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

- 30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß als Keramiksubstrat (4) Aluminiumoxid  $\text{Al}_2\text{O}_3$  vorgesehen ist.

5. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

- 35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß als Keramiksubstrat (4) Aluminiumnitrid  $\text{AlN}$  vorgesehen ist.

6. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als strukturierte Metallisierung (8) Kupfer vorgesehen  
5 ist.

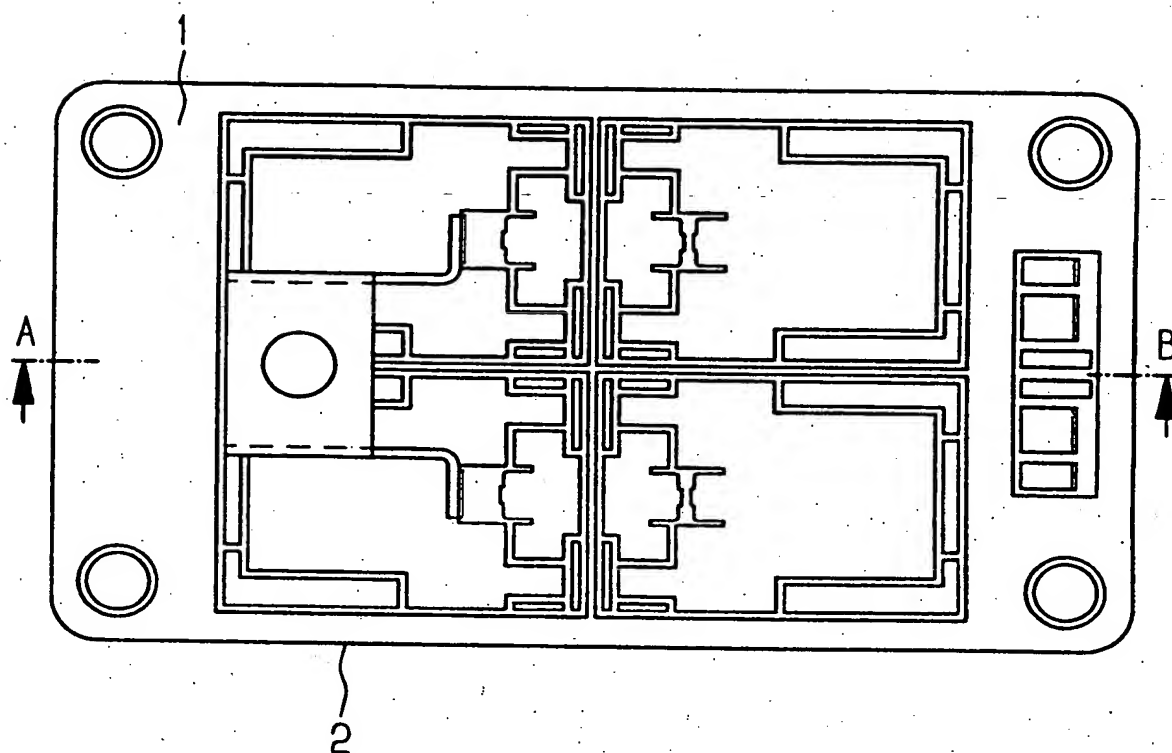
7. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die strukturierte Metallisierung (8) auf ihrer Oberfläche  
10 mit einer Nickelschicht versehen ist.

8. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Kunststoffgehäuse (1) aus einem Rahmen und einem Dek-  
15 kel besteht.

9. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Deckel Öffnungen aufweist, durch die zumindest ein  
20 Teil der Anschlüsselemente durchgeführt wird.

1/3

FIG 1



2/3

FIG 2

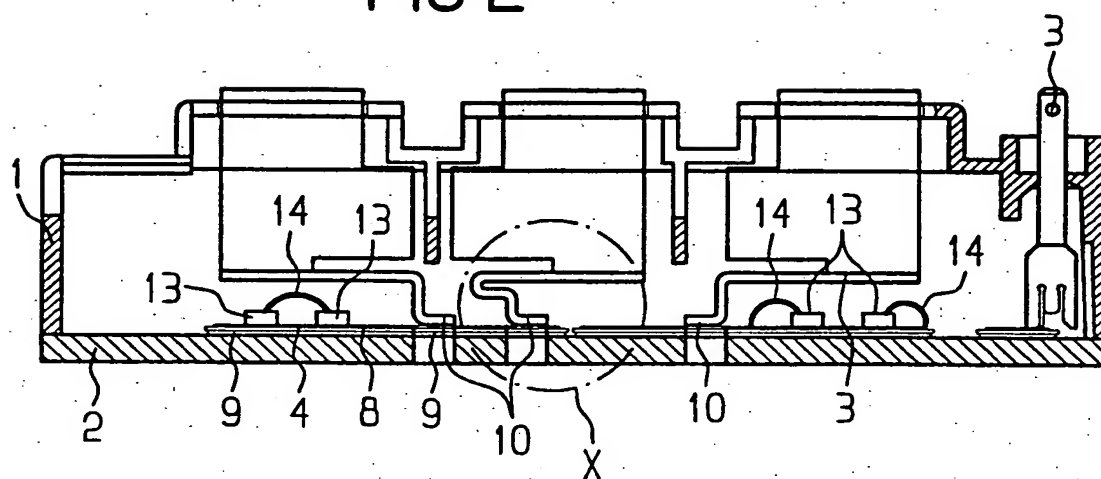
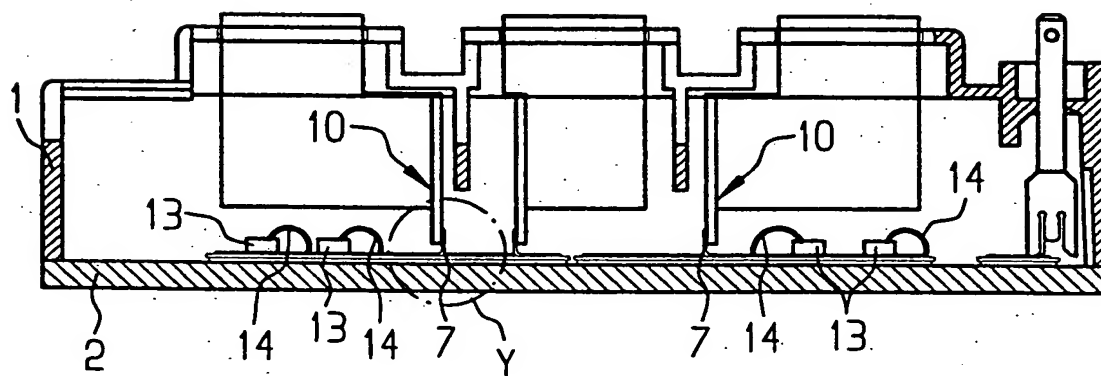


FIG 3





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 00/00595

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L25/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 588 094 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 23 March 1994 (1994-03-23) column 5, line 35 - line 51; figure 1	1,4-6,8,9
A	EP 0 609 528 A (MOTOROLA INC) 10 August 1994 (1994-08-10) column 2, line 48 -column 3, line 11; figure 2	1,5,6,8,9
A	EP 0 513 410 A (ABB IXYS SEMICONDUCTOR GMBH) 19 November 1992 (1992-11-19) column 3, line 37 -column 4, line 31; figures 1,6	1,8,9
A	EP 0 772 235 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 7 May 1997 (1997-05-07) claim 1; figure 13	1,8,9
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 June 2000

Date of mailing of the international search report

27/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

De Raeve, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00595

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 716 450 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 12 June 1996 (1996-06-12) claim 1; figure 1A ----	1,8,9
A	EP 0 884 781 A (HITACHI LTD) 16 December 1998 (1998-12-16) column 1, line 10 - line 45; figure 3 -----	1,8,9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00595

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0588094	A	23-03-1994	JP 6069415 A	11-03-1994
			DE 69323823 D	15-04-1999
			DE 69323823 T	05-08-1999
			KR 139699 Y	01-05-1999
			US 5347158 A	13-09-1994
EP 0609528	A	10-08-1994	JP 6244357 A	02-09-1994
EP 0513410	A	19-11-1992	DE 59100737 D	27-01-1994
EP 0772235	A	07-05-1997	JP 9121019 A	06-05-1997
			US 5751058 A	12-05-1998
EP 0716450	A	12-06-1996	JP 8162571 A	21-06-1996
			EP 0825649 A	25-02-1998
			US 5625536 A	29-04-1997
EP 0884781	A	16-12-1998	JP 11068035 A	09-03-1999



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter: males Aktenzeichen

PCT/DE 00/00595

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L25/07

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, IBM-TDB

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 588 094 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 23. März 1994 (1994-03-23) Spalte 5, Zeile 35 - Zeile 51; Abbildung 1 ---	1,4-6,8, 9
A	EP 0 609 528 A (MOTOROLA INC) 10. August 1994 (1994-08-10) Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildung 2 ---	1,5,6,8, 9
A	EP 0 513 410 A (ABB IXYS SEMICONDUCTOR GMBH) 19. November 1992 (1992-11-19) Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildungen 1,6 ---	1,8,9
A	EP 0 772 235 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 7. Mai 1997 (1997-05-07) Anspruch 1; Abbildung 13 ---	1,8,9
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Juni 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/06/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Raeve, R

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00595

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 716 450 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 12. Juni 1996 (1996-06-12) Anspruch 1; Abbildung 1A -----	1,8,9
A	EP 0 884 781 A (HITACHI LTD) 16. Dezember 1998 (1998-12-16) Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 45; Abbildung 3 -----	1,8,9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00595

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0588094 A	23-03-1994	JP 6069415 A	11-03-1994
		DE 69323823 D	15-04-1999
		DE 69323823 T	05-08-1999
		KR 139699 Y	01-05-1999
		US 5347158 A	13-09-1994
EP 0609528 A	10-08-1994	JP 6244357 A	02-09-1994
EP 0513410 A	19-11-1992	DE 59100737 D	27-01-1994
EP 0772235 A	07-05-1997	JP 9121019 A	06-05-1997
		US 5751058 A	12-05-1998
EP 0716450 A	12-06-1996	JP 8162571 A	21-06-1996
		EP 0825649 A	25-02-1998
		US 5625536 A	29-04-1997
EP 0884781 A	16-12-1998	JP 11068035 A	09-03-1999

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DOCKET NO: WMP-EUP-008

SERIAL NO: 10/056,770

APPLICANT: Ferber et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100